

Aus dem Pathologischen Institut der Freien Universität Berlin
Klinikum Westend

Direktor: Prof. Dr. V. Becker

Über den Halte- und Verspannungsapparat der plazentaren Randzone und der Eihäute

(Nach graphischen Rekonstruktionen)

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an den Medizinischen Fachbereichen
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Marie-Luise Krafft

aus Gummersbach/Rhld.

1973



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41550802_0058

Aus dem Pathologischen Institut der Freien Universität Berlin
Klinikum Westend
Direktor: Prof. Dr. V. Becker

Über den Halte- und Verspannungsapparat der placentaren Randzone und der Eihäute

(Nach graphischen Rekonstruktionen)

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an den Medizinischen Fachbereichen
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Marie-Luise Krafft

aus Gummersbach/Rhld.

Referent: Prof.Dr. V.Becker

Korreferent: Prof. Dr. G. Hörmann

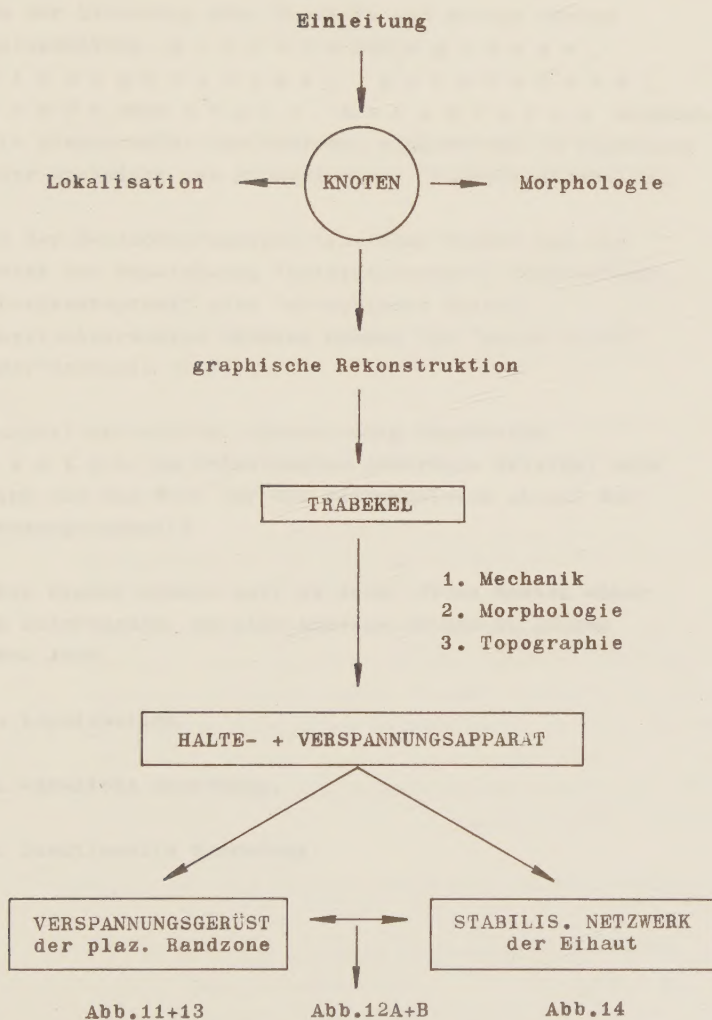


Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fachbereiche
der Freien Universität Berlin

Promoviert am: 10.9.1973

A.	<u>Einleitung</u>	Seite
1.	Fragestellung	1
2.	Ziel der Arbeit	1
B.	<u>Hauptteil</u>	
1.	Material und Methode	2
1.1	Orientierende Voruntersuchung	2
1.2	Herstellung von Serienschnitten	4
1.3	Graphische Rekonstruktion	6
1.4	Eihaut-Stückfärbung	10
2.	Ergebnisse	11
2.1	Lokalisation a. Plazenta, b. Eihaut	11
2.2	Morphologische Beschreibung	13
2.3	Topographische Beschreibung	16
C.	<u>Diskussion</u>	
1.	Methode	19
1.1	Plastische Rekonstruktion	19
1.2	Graphische Rekonstruktion	19
2.	Vermutliche funktionelle Bedeutung der Trabekel, hergeleitet aus:	20
2.1	Mechanik a. Plazenta, b. Eihaut	20
2.2	Morphologie	21
2.3	Topographie	23
2.4	Schlussfolgerung	24
3.	Das Stützgerüst der Plazenta	25
4.	Das stabilisierende Netzwerk der Eihaut	27
5.	Netzwerk - Blasensprung	32
D.	<u>Zusammenfassung</u>	
1.	Untersuchungsmaterial	35
2.	Methode	35
3.	Ergebnisse a. Plazenta, b. Eihaut	35
	Graphische Rekonstruktionen	36
E.	<u>Literaturangaben</u>	48
F.	<u>Lebenslauf</u>	51

ARBEITSABLAUF



A. EINLEITUNG

In der Literatur über Plazenta und Eihaut werden gelegentlich mehrere 100 ^ugrosse, bindegewebige, gefässlose, runde oder ovale Strukturen erwähnt. Sie liegen unter dem Chorion, eingebettet in Fibrinoid oder begleitet von grossblasigen Trophoblastenzellen.

In der deutschsprachigen Literatur findet man sie unter der Bezeichnung "Zottenrudiment", "Zottenrest", "Zottenursprung" oder "atrophiierte Zotte". Englischsprachige Autoren nennen sie "ghost villi" oder "atrophic villi".

Handelt es sich bei diesen wenig beachteten Knoten um funktionslos gewordene Gebilde, oder sind sie von Wert für den reibungslosen Ablauf der Schwangerschaft?

Ziel dieser Arbeit soll es sein, diese Knoten näher zu untersuchen, um eine Aussage machen zu können über ihre

1. Lokalisation
2. räumliche Anordnung,
3. funktionelle Bedeutung.

B. H A U P T T E I L

1. M a t e r i a l u n d M e t h o d e .

Der p r a k t i s c h e Teil dieser Arbeit gliedert sich in 4 Abschnitte:

1.1 Orientierende Voruntersuchung zur Lokalisation der Knoten a) in der Plazenta, b) in der Eihaut.

1.2 Herstellung von Serienschnitten zur graphischen Rekonstruktion.

1.3 Graphische Rekonstruktion zur räumlichen Darstellung der Trabekel.

1.4 Stückfärbung der Eihaut zur mikroskopischen Verfolgung der Trabekel innerhalb der Eihaut.

1.1 O r i e n t i e r e n d e V o r u n t e r - s u c h u n g z u r L o k a l i s a t i o n d e r K n o t e n .

a) Aus dem Randgebiet von 3 reifen, nach normal verlaufener Schwangerschaft spontan ausgestossenen Plazenten gesunder Mütter werden jeweils 2 Blöcke (ca 5x3 cm) mit Eihautanteil herausgeschnitten (Abb.1). Die in Formalin fixierten Blöcke werden gewässert, durch die aufsteigende Alkoholreihe gebracht und in Paraffin eingebettet.

Die Blöcke werden in 2 Schnittrichtungen untersucht:

A. s e n k r e c h t zum Plazentarand,
senkrecht zum Chorion (Abb.1, Block A).

B. p a r a l l e l zum Plazentarand,
senkrecht zum Chorion (Abb. 1, Block B).

Gewinnung der Plazenta-Präparate:

1. Orientierende Voruntersuchung.

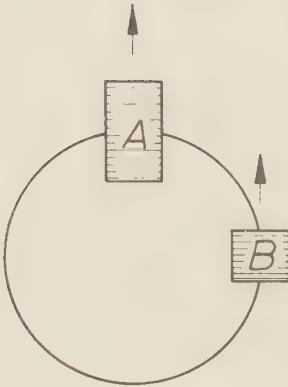


Abb.1

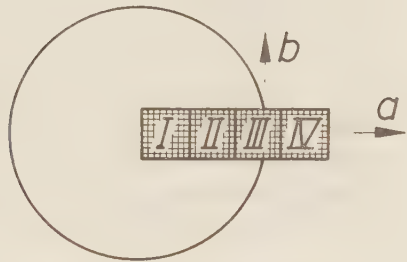


Abb.2

Abb.1 Block A und B - aus dem Plazentarandgebiet stammend - bestehen zu etwa gleichen Teilen aus Plazenta und Eihaut.

Schnitttrichtung:

Block A: s e n k r e c h t zum Plazentarand,
senkrecht zum Chorion.

Block B: p a r a l l e l zum Plazentarand,
senkrecht zum Chorion.

Abb.2 Ein Plazentastreifen, von der Mitte der Plazenta bis in die Eihaut reichend, wird in 4 Blöcke (I-IV) unterteilt.

Schnitttrichtung:

a: s e n k r e c h t zum Plazentarand,
senkrecht zum Chorion.

b: p a r a l l e l zum Plazentarand,
senkrecht zum Chorion.

Um eine Aussage über eine u n t e r s c h i e d l i c h e
V e r t e i l u n g der Knoten innerhalb des Blockes
machen zu können, werden in jeder Schnittrichtung
150 Schnitte angefertigt. Davon wird, da es sich um eine
orientierende Untersuchung handeln soll, nur jeder
50. Schnitt aufgezo gen, mit Trichrom nach Masson-Gold-
ner gefärbt und mikroskopisch untersucht.

Wie weit lassen sich die knotigen Gebilde innerhalb
der Plazenta und in die Eihäute hinein verfolgen?
Zur Klärung dieser Frage wird ein Plazentastreifen,
von der Plazentamitte bis in die Eihaut reichend, in
4 Blöcke unterteilt (Abb.2). Die Blöcke werden in
Paraffin eingebettet und in Stufenschnitten auf das
Vorhandensein der Knoten untersucht. Die Schnittrichtung
erfolgt wieder a. s e n k r e c h t , bzw. b. p a r a l -
l e l zum Plazentarand, jeweils senkrecht zum Chorion.

b) Sieben Eihäute werden im Bereich der Einrisslinie
plazentafern untersucht. Die Einrisslinie wird zur
Schnittfläche der Präparate.

1.2 Herstellung von S e r i e n s c h n i t t e n zur graphischen Rekonstruktion.

Da anzunehmen ist, dass jeder Knoten Teil eines grösseren
Gebildes ist, werden 4 Schnittserien angefertigt.

Auch jetzt werden wieder Blöcke, aus dem Plazentarand-
gebiet (Abb3), bzw. der Eihaut (Abb4) gewonnen,
gewässert, durch die aufsteigende Alkoholreihe ge-
bracht und in Paraffin eingebettet. Von jedem der
Blöcke werden Serienschritte angefertigt. Alle Schnitte
werden mit Trichrom nach Masson-Goldner gefärbt.

2. Herstellung von Serienschnitten.

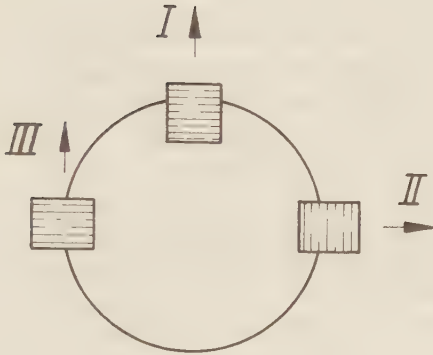


Abb.3

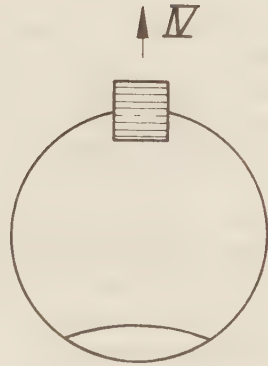


Abb.4

Abb.3 Serie I: grosser Plazenta-, kleiner Eihautanteil.

Schnittrichtung:
s e n k r e c h t zum Plazentarand,
senkrecht zum Chorion.

Serie II: kleiner Plazenta-, grosser Eihautanteil.

Schnittrichtung:
s e n k r e c h t zum Plazentarand,
senkrecht zum Chorion.

Serie III: etwa gleicher Plazenta- und Eihautanteil.

Schnittrichtung:
p a r a l l e l zum Plazentarand,
senkrecht zum Chorion.

Abb.4 Serie IV: reine Eihaut, der Plazenta entgegengesetzt.

Schnittrichtung:
Die Einrisslinie wird zur Schnittfläche.

S e r i e I : (Abb. 3,I) : Diese Serie umfasst 750 Schnitte und stammt aus einem Block mit g r o s s e m Plazenta- und k l e i n e m Eihautanteil.

Die Schnittrichtung erfolgt von der Plazenta ausgehend in die Eihaut, senkrecht zum Chorion.

S e r i e I I (Abb. 3,II): Die 300 Schnitte dieser Serie entstammen einem Block aus dem Plazentarandgebiet mit g e r i n g e m Plazenta- und g r o s s e m Eihautanteil.

Die Schnittrichtung erfolgt wie bei Serie I.

S e r i e I I I (Abb. 3,III): Die 150 Schnitte stammen wieder aus dem Randgebiet der Plazenta bei g l e i - c h e m Plazenta- und Eihautanteil.

Die Schnittrichtung erfolgt jetzt aber p a r a l l e l zum Plazentarand.

S e r i e I V (Abb. 4,IV): Die 200 Schnitte entstammen einem E i h a u t b e z i r k , der Plazenta entgegengesetzt.

Die Schnittrichtung erfolgt senkrecht zur Einrissstelle der Eihaut, senkrecht zum Chorion.

1.3 G r a p h i s c h e _ R e k o n s t r u k t i o n zur räumlichen Darstellung der Arabekel.

Ich stütze mich auf die Arbeit von STAUBESAND und ANDRES (1953) und verwende die darin beschriebene "Horizontalprojektion" nach HIS.

Zunächst ist es nötig, von den interessierenden Strukturen aller Schnitte vergrößerte Zeichnungen anzufertigen. Es bestehen dazu 2 Möglichkeiten:

a) Die Schnitte werden durch ein P r o j e k t i o n s - m i k r o s k o p auf eine Fläche projiziert und von dort gezeichnet.

Diese Methode erweist sich wegen der Vielzahl der Schnitte

als nicht günstig. Mit Hilfe dieser Methode wird darum nur die Serie III gezeichnet, da deren Strukturen im photographischen Bild (nächste Methode) zu verwaschen erscheinen.

b) Etwas aufwendiger, dafür aber genauer ist die im Folgenden beschriebene photographische Methode:

Die interessierenden Strukturen jeden einzelnen Präparates werden mit Hilfe eines Photomikroskops aufgenommen. Über ein Vergrößerungsgerät werden die so erhaltenen Negative in beliebiger, aber immer gleicher Vergrößerung auf eine helle Unterlage projiziert. Auf diese Unterlage wird ein durchsichtiges Papier gelegt. Mühelos lässt sich das projizierte Bild nun zeichnen.

Da Plazenta und Eihaut keine Leitstrukturen enthalten, d.h. Strukturen, die das Organ über mehrere 100 Schnitte geradlinig durchziehen, um so Bezugspunkt des zu rekonstruierenden Gerüsts werden zu können, zeichne ich in das Bild des ersten Schnittes der Serie eine **Leitlinie** ein. Diese Leitlinie steht senkrecht auf dem Chorion, etwa in der Mitte des gezeichneten Präparates (Abb.5).

Um aus den Einzelschnitten ein Ganzes werden zu lassen, wird jeder Schnitt möglichst deckungsgleich auf die Zeichnung des vorhergehenden Schnittes gelegt. Dabei wird die Leitlinie von einer Zeichnung auf die andere übertragen.

Senkrecht zur Leitlinie wird jetzt die **Projektionsflächenlinie** gezogen. Sie liegt parallel zum Chorion. Die Kontur jeder Struktur, die zur Abbildung kommen soll, wird auf diese Linie projiziert. Der grösste Durchmesser jeder projizierten Struktur erscheint jetzt als **Projektions-**

Modifizierte Horizontalprojektion nach H.L.S.

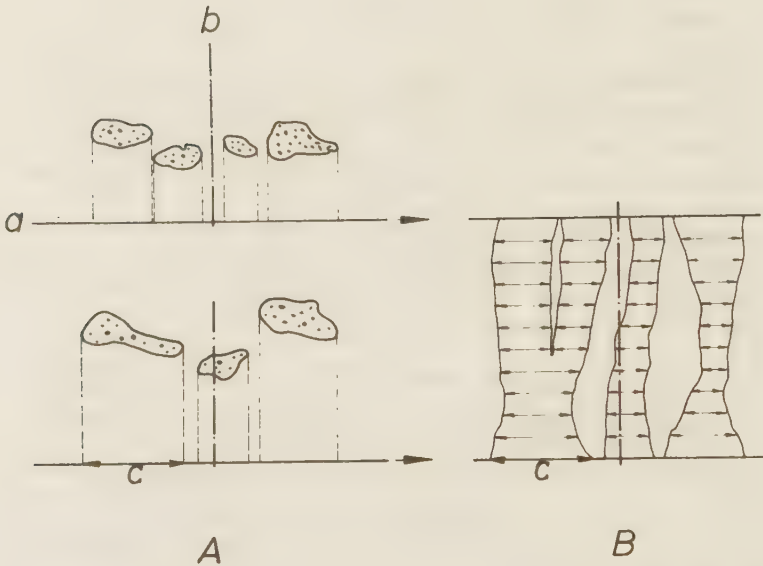


Abb.5 a = Projektionsflächenlinie
 b = Leitlinie
 c = Projektionsgerade

Abb.5A Der grösste Durchmesser jeder Struktur wird auf die Projektionsflächenlinie (a) projiziert und erscheint dort als Projektionsgerade (c).

B Die Projektionsgeraden aller Schnitte werden in einem Abstand, der von der Schichtdicke des Präparates und der Vergrößerung abhängt, auf Millimeterpapier (Bildflächenebene) übertragen. Durch Verbindung aller Endpunkte erhält man die graphische Rekonstruktion der untersuchten Struktur, wobei die Leitlinie (b) zur virtuellen Achse wird.

g e r a d e auf der Projektionsflächenlinie (Abb.5). Zur besseren Übersicht habe ich für jede Struktur eine bestimmte Farbe verwendet. Erleichtert wird das Einzeichnen der Projektionsgeraden durch Unterlegen eines Millimeterpapieres, in das ein Achsenkreuz, entsprechend der Leitlinie und der Projektionsflächenlinie, eingezeichnet ist.

Nun werden die Projektionsgeraden aller Schnitte auf Millimeterpapier übertragen, das der Bildflächenebene entsprechen soll (Abb.5B). Der Abstand, in dem die Projektionsgeraden übereinander eingetragen werden, ergibt sich aus der Vergrößerung und der Schnittdicke des gezeichneten Präparates. Serie I kam in 50-facher Vergrößerung zur Abbildung. Bei einer Schnittdicke von $10\text{ }\mu$ beträgt der jeweilige Abstand der Projektionsgeraden auf dem Zeichenpapier $10 \times 50 = 500\text{ }\mu = 0,5\text{ mm}$. Die Serien II-IV wurden in 100-facher Vergrößerung gezeichnet. Der Abstand zweier benachbarter Schnitte beträgt 1 mm. ++

Jetzt legt man ein Pergamentpapier auf die Bildflächenebene, verbindet die Endpunkte der Projektionsgeraden miteinander und erhält so das aus den Einzelschnitten der Serien konstruierte Gebilde. Man betrachtet es in der Aufsicht. Die Leitlinie wird zur virtuellen Achse.

Um den Verlauf des Gerüsts in Beziehung zum Chorion darzustellen, habe ich die Serie II ausserdem in der Seitenansicht gezeichnet. Der Vorgang unterscheidet sich von dem eben beschriebenen nur dadurch, dass die Projektionsflächenlinie nicht p a r a l l e l sondern s e n k r e c h t zum Chorion verläuft.

++ Diese Angaben beziehen sich auf die Originalarbeit und nicht auf die durch den Druck verkleinerten Abbildungen.

1.4 S t ü c k f ä r b u n g _ d e r _ E i _ h a u t _ .

Ein aus dem Fruchtsack entnommener Streifen, der, über den äusseren Eipol verlaufend, von einer Plazenta-seite zur anderen Seite reicht, wird auf eine Korkplatte gespannt. Um das Chorion zu isolieren, werden vorher Amnion und Dezidua so gut wie möglich entfernt. Der Streifen wird gewässert und eine Stunde mit Licht-grün gefärbt. Er wird dann auf einen Objektträger aufgezogen.

2. E r g e b n i s

Drei reife, nach normal verlaufener Schwangerschaft spontan ausgestossene Plazenten und 7 Eihäute werden histologisch untersucht.

2.1 L o k a l i s a t i o n _ d e r K n o t e n.

a) P l a z e n t a : Es zeigt sich, dass im R a n d g e b i e t aller Plazenten unterhalb des Chorion scharf umgrenzte, mehrere /u grosse, rein bindegewebige k n o t i g e G e b i l d e vorhanden sind. Mit Hilfe der Trichromfärbung nach Masson-Goldner heben sich die tiefgrün gefärbten Knoten deutlich von dem sie einbettenden roten Fibrinoid oder graublauen, grossblasigen Trophoblastenzellen ab.

Die knotigen Gebilde erscheinen in Schnitten, die p a r a l l e l zum Plazentarand ausgeführt werden, r u n d oder o v a l (Abb.6). Anhand der Stufenschnitte ergibt sich, dass die Knoten zur Mitte der Chorionplatte hin grösser werden, ein lückenhaftes Syncytium und vereinzelt randständige, subepitheliale, einige /u grosse Gefässe enthalten. Zur Peripherie, also zum Chorion laeve hin, werden die Knoten kleiner, nehmen aber zahlenmässig zu. Sie haben jetzt auch den lückenhaften Syncytiumüberzug und die Gefässe verloren.

In den Schnitten, die s e n k r e c h t zum Plazentarand geführt werden, überwiegt die q u e r - o v a l e und o v a l e F o r m der bindegewebigen Strukturen (Abb.7).

Die Knoten lassen sich vom Plazentarand bis in die Eihäute hinein verfolgen, wo sie nur noch vereinzelt

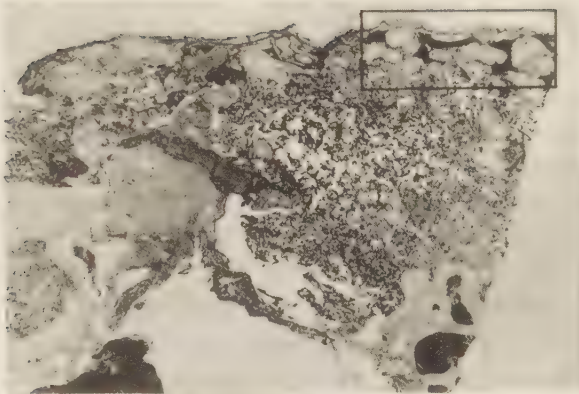


Abb.6 Plazentarandgebiet.
Schnitttrichtung: senkrecht zum Plazentarand
Formalin, Paraffin, Trichromfärbung nach Masson-
Goldner, Mikrophotogramm, Vergr. 5-fach.

Unter dem Chorion befinden sich rein bindege-
webige, mehrere 100 μ grosse, gefässlose, vor-
wiegend runde oder ovale Strukturen.
Die markierten Knoten wurden in der Serie I
graphisch dargestellt (Abb.11).

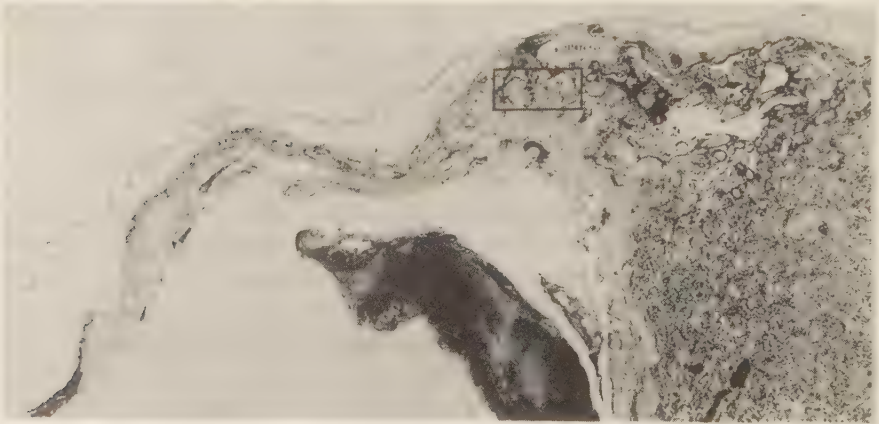


Abb.7 Plazenta/Eihaut.
Schnitttrichtung: parallel zum Plazentarand.
Formalin, Paraffin, Trichromfärbung nach Masson-
Goldner, Mikrophotogramm, Vergr. 4-fach.

Die oben beschriebenen Strukturen befinden sich
unter dem Chorion im Plazentarandgebiet. Sie
lassen sich bis in die Eihaut hinein verfolgen.
Charakteristisch ist hier die vorwiegend längs-
ovale Form. Die Knoten des markierten Bezirks wurden
in der Serie III graphisch dargestellt (Abb.13).

zu finden sind. Sie liegen hier fast ausschliesslich in q u e r o v a l e r Form vor.

Die Untersuchung eines in 4 Blöcke unterteilten Plazentastreifens (Abb.2), der von der Mitte der Plazenta bis etwa 10 cm in die Eihaut reicht, ergibt, dass die Knoten in so gehäuftem Masse nur in den Blöcken III und IV (Plazentarand und Eihaut) vorkommen. Sehr vereinzelt findet man sie auch im Inneren der Plazenta.

b) E i h a u t : Die Präparate der Eihaut stammen vom äusseren Eipol, d.h. aus Bezirken, der Plazenta entgegengesetzt. Die Schnittfläche entspricht dabei der Einrisslinie. Es zeigt sich, dass 6 der 7 untersuchten Häute vorwiegend r u n d e oder o v a l e Knoten enthalten, die in grossblasigen Zellen eingebettet unter dem Chorion liegen (Abb.8).

Nur in einem Präparat waren k e i n e Knoten vorhanden.

Die weitere Untersuchung kann sich also auf die Plazentarandgebiete und auf die Eihäute beschränken.

2.2 M o r p h o l o g i s c h e _ B e s c h r e i b u n g .

Die Knoten der Plazenta und der Eihäute zeigen den gleichen morphologischen Aufbau. Sie bestehen aus dichtgepacktem kollagenen Bindegewebe (Abb.9). Die zahlreich vorhandenen Fibrozyten liegen im Querschnitt scheinbar ungeordnet. Die in Längsrichtung getroffenen bindegewebigen Strukturen (Abb.10) zeigen, dass sowohl die kollagenen Fibrillen, als auch die Fibrocytenkerne l ä n g s v e r l a u f e n d angeordnet sind. Sie verlaufen parallel zu den Kollagenfasern des Chorion und sind wie diese leicht gewellt. Wir finden die Knoten eingebettet in Fibrinoid oder Trophoblastenzellen. In der Eihaut befinden sie sich zum Teil in der Dezidua,

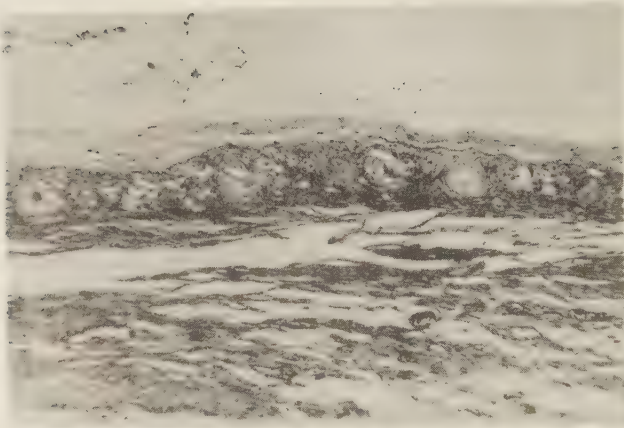


Abb. 8 Eihaut.

Schnitttrichtung: senkrecht zur Einrisslinie.
Formalin, Paraffin, Trichromfärbung nach Masson-
Goldner, Mikrophotogramm, Vergr. 43-fach.

Unter dem Chorion erkennt man bindegewebige
Knoten, eingebettet in Trophoblastenzellen.
Diese Knoten sind Querschnitte der Trabekel,
die in der Serie IV graphisch dargestellt
wurden (Abb. 14).

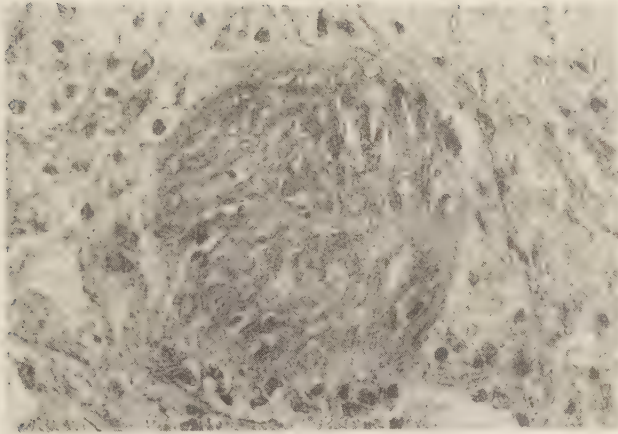


Abb.9 Querschnitt einer Trabekel der Eihaut.
Formalin, Paraffin, Trichromfärbung nach Masson-
Goldner, Mikrophotogramm, Vergr. 225-fach.
Der bindegewebige Knoten ist eingebettet in
Trophoblasten- und Deziduazellen.

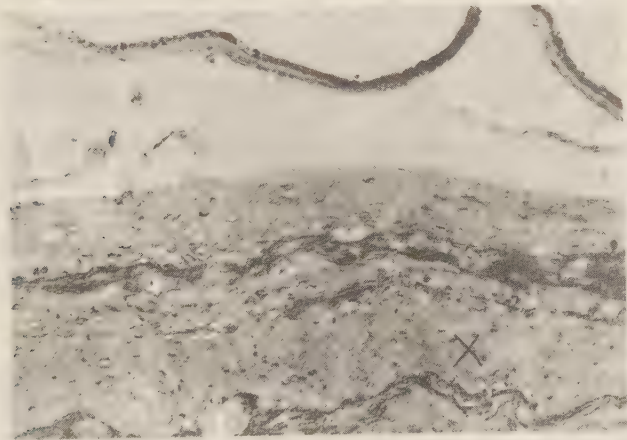


Abb.10 Längsgetroffene Trabekel der Eihaut.
Formalin, Paraffin, Trichromfärbung nach Masson-
Goldner, Mikrophotogramm, Vergr. 60-fach.
Die Bindegewebsfasern der Trabekel verlaufen
parallel zu den Kollagenfasern des Chorion und
sind wie diese leicht gewellt.

an einigen Stellen des Plazentarandes liegen sie in einem Blutsee.

2.3 T o p o g r a p h i s c h e _ B e s c h r e i b u n g .

Da zu vermuten ist, dass die knotenförmigen Gebilde Teil einer grösseren Struktur sind, lässt sich ihre Form (rund, oval oder queroval) als Folge der Schnitttrichtung auffassen, in der diese Struktur angeschnitten wurde.

Da die Knoten parallel zum Rand der Plazenta vorwiegend rund sind, ist anzunehmen, dass es sich um bindegewebige Stränge handelt, die von der Plazenta in die Eihaut übergehen.

Serienschnitte sollen diese Vermutung bestätigen.

Die erste Serie (Abb.3,I) mit 750 Schnitten bezieht sich auf den Plazentarand mit geringem Eihautanteil.

Nach graphischer Rekonstruktion entsteht ein mächtiges, knorriges, sich vielfach verzweigendes bindegewebiges Gerüst (Abb.11)⁺.

Ein bindegewebiger "Balken" von 900 μ im Durchmesser entwickelt sich aus einer Zotte, verzweigt sich mehrfach trichotom und verankert sich krallend im äusseren Plazentarand.

Aus der Zotte entwickelt sich später ein weiterer Ast von 600 μ im Durchmesser. Dieser Ast verzweigt sich ebenfalls. mit zwei 200 μ starken "Endfäden" (PETER, 1951) zieht er in die Eihaut und endet dort blind.

Beide Balken besitzen zunächst einen lückenhaften Syncytiumüberzug und wenige μ grosse, vorwiegend subepithe-

⁺ Die Zeichnungen der graphischen Rekonstruktionen befinden sich als Abb.11 - 14 am Ende der vorliegenden Arbeit.

lial gelegene Gefässe. Wegen der besseren Übersicht wurden diese Gefässe nur in einem Balken eingezeichnet (Abb.11).

Die Balken verlieren aber bald den Syncytiumüberzug und die Gefässe und verlaufen eingebettet in Fibrinoid oder grossblasigen Zellen peripheriwärts.

Die Balken der zweiten Serie (Abb.3,II), - 300 Schnitte, davon 90 Schnitte aus der Plazenta und 210 Schnitte aus der Eihaut-, unterscheiden sich von den Balken der ersten Serie.

Hier entwickelt sich eine 500 μ starke, rein bindegewebige Trabekel direkt aus dem Chorion des Plazentarandgebietes (Abb.12A+12B; Abb.16). Syncytium und Gefässe fehlen von Anfang an ganz. Eingebettet in grossblasigen Zellen zieht sie randwärts und verzweigt sich einmal.

Der abgehende Ast hat einen Durchmesser von 150 μ . Bemerkenswerterweise nimmt er beim weiteren Verlauf an Stärke zu (300 μ).

Später entwickelt sich ein weiterer Ast von 250 μ im Durchmesser unmittelbar aus dem Chorion der Eihaut und verzweigt sich in einiger Entfernung trichotom.

Der Verlauf dieser Struktur ist wesentlich geraderlinig und ruhiger als das aus der Serie I entstammende Gerüst (Abb.11).

Die aus der dritten Serie (Abb.3,III) gewonnene Struktur (Abb.13) -140 Schnitte- verläuft unmittelbar im Plazentarandgebiet parallel zum Plazentarand. Es handelt sich dabei um kurze, ca 100 μ starke Trabekel, die vielleicht als Seitenäste der Serie I (Abb.11) aufzufassen sind.

Ganz anders wirken die die Eihaut durchziehenden Trabekel der vierten Serie (Abb.4,IV; Abb.14). Ihr Durchmesser übersteigt kaum 100 μ . Sie verlaufen

als zarte, sich nur wenig verzweigende Stränge parallel in der Embryonalhülle.

Die **S t ü c k f ä r b u n g** der Eihaut war wenig erfolgreich und ergab keine neuen Gesichtspunkte.

Es handelt sich also bei den knotigen Gebilden um **Q u e r - bzw. L ä n g s s c h n i t t e b i n d e - gewebiger Balken**, die Teil eines, im **P l a z e n t a r a n d g e b i e t d r e i - dimensional**en, in der Eihaut **zweidimensionalen, f a c h w e r k - artigen Gerüsts** sind.

Die Einrisslinie durchtrennt die Balken in **senkrechter** Richtung.

C. D I S K U S S I O N

1. Besprechung der Methode.

Zur Rekonstruktion räumlicher Strukturen stehen zwei Methoden zur Verfügung:

1.1 Die p l a s t i s c h e Rekonstruktion.

Es handelt sich dabei um Ausgussverfahren, die sich durch ihr Ausgussmaterial voneinander unterscheiden.

Verwendet wird: Wachs (BORN 1883)

Metall (SELENKO 1886)

Kunststoff (DANKMEIJER 1939)

Portlandzement (BOEHM 1945)

u.v.a.m.

1.2 Die g r a p h i s c h e Rekonstruktion.

Die in dieser Arbeit verwendete m o d i f i z i e r t e H o r i z o n t a l p r o j e k t i o n nach HIS, von STAUBESAND und ANDRES 1953 beschrieben, hat sich für die graphische Rekonstruktion zahlreicher Serienschnitte als günstig erwiesen.

Modifiziert wurde die Methode durch:

a. den "Umweg" über das N e g a t i v ,

b. die Verwendung einer L e i t l i n i e .

Der Umweg über das Negativ hat gegenüber der direkten Methode (Zeichnen des Schnittes mit Hilfe eines Projektionsmikroskops) manchen Vorteil:

1.) Anhand des Negativs lässt sich die Entwicklung des Gerüsts filmartig ablesen.

2.) Zur besseren Demonstration lassen sich Positiv-Abzüge herstellen.

Durch die eingezeichnete und auf jeden Schnitt übertragene

Leitlinie wird es möglich, mehrere bewegliche Strukturen innerhalb eines Präparates in Beziehung zu einem gemeinsamen Bezugspunkt zu setzen.

Die Leitlinie wird in der graphischen Rekonstruktion zur v i r t u e l l e n A c h s e des rekonstruierten Gerüsts.

2. Vermutliche funktionelle Bedeutung der Trabekel.

Die graphische Rekonstruktion der 4 Serienschnittreihen aus verschiedenen Plazenta- bzw. Eihautbezirken hat zur Darstellung von Strukturen geführt, die zwar in ihrem histologischen Aufbau gleich sind, sich aber in ihrer äusseren Form (Verlauf, Anordnung, Durchmesser) erheblich voneinander unterscheiden.

Diese voneinander abweichende Entwicklung muss Folge einer unterschiedlichen mechanischen Beanspruchung der plazentaren Randzone und der Eihäute sein. Ich will darum die mechanischen Kräfte untersuchen, die auf Plazenta und Eihaut einwirken.

In Abhängigkeit von der Mechanik will ich dann die Morphologie und die Topographie der Trabekel betrachten, um wiederum aus Morphologie und Trabekelverlauf auf die Funktion dieser Strukturen schliessen zu können, da bekanntlich die Anordnung der Bauelemente Ausdruck ihrer Funktion ist.

2.1 M e c h a n i k

a) Plazenta: Die Plazenta als dreidimensionales Organ ist vorwiegend k o m p r i m i e r e n d e n Kräften (BECKER 1963) von Seiten des Uterus und der Amnionhöhle ausgesetzt. Hinzu kommen Druck aus dem intervillösen Raum

und s c h e r e n d e Kräfte während der Geburt.

b) Eihaut: Auf die Eihaut als flächenhaft angelegte Hülle (PETRY, 1954) wirken vor allem gleichmässig d e h n e n d e Kräfte.

Zwischen diesen beiden unterschiedlich beanspruchten Zonen liegt der Plazentarand, der sowohl k o m p r i - m i e r e n d e n als auch d e h n e n d e n Kräften ausgesetzt ist.

Wenn wir diese Unterschiede in der Beanspruchung zugrunde legen, wird es verständlich, dass sich die Balken der 4 Serien so abweichend voneinander entwickelt haben.

2.2 M o r p h o l o g i e

Die Morphologie der Trabekel lässt sich als das Resultat eines A n p a s s u n g s v o r g a n g e s verstehen. Die untersuchten Balken sind in Bezirken lokalisiert, die für den Stoffaustausch zwischen Mutter und Kind von geringer Bedeutung sind, die aber starker mechanischer Beanspruchung unterliegen.

Unter dem Einfluss dieser Beanspruchung entwickeln sich die eigentlich zum "Verhungern" (STIEVE, 1935) verurteilten peripheren Zottenäste zu mächtigen, gefässlosen, bindegewebigen Balken, um Teil eines Verspannungsgerüsts zu werden.

Gleiches lässt sich für die Trabekel der Eihaut sagen. So wird "höchste Zweckmässigkeit mit geringsten Mitteln auf dem kürzesten Weg erreicht" (HÖRMANN: Ökonomieprinzip, 1948).

Die Festigkeit der Trabekel wird erreicht durch:

1. fibrilläre Hyperplasie,
2. Fibrinoidersatz der Trophoblastenzellen,

3. Trophoblastenwucherung.

Die Balken der plazentaren Randzone und der Eihäute bestehen einheitlich aus fibrillärem, kollagenen Bindegewebe. Die Bindegewebsfasern und die Kerne der Fibrozyten zeigen den gleichen längsgerichteten Verlauf (Abb.9, Abb.10, Abb.16).

Graf SPEE (1915) bildet die parallelfaserigen "Bindegewebsfibrillenbündel" in einer Zeichnung zum ersten Mal ab, ohne näher darauf einzugehen.

GROSSER (1925) erwähnt einzelne "Zottenursprünge" im Schlusssring der Plazenta.

STIEVE bildet sie 1941 ab.

Zehn Jahre später befasst sich PETER (1951) mit den parallelfaserigen "Endfäden". Wegen der auffallend dichten Lagerung der kollagenen Fasern spricht er, wie später AMSTUTZ (1960) von s t r a f f e m Gewebe, "das durchaus den Eindruck von Sehnengewebe macht". PETER (1951) beschreibt bindegewebige Stränge im Inneren grösserer Zottenäste, die ihre Gefässe verlieren und als "Endfäden" die Plazenta unterschiedlich weit durchziehen, ehe sie in der Basalplatte, an einem Septum, an einer Trophoblasteninsel, oder frei im intervillösen Raum enden. PETER (1951) findet diese Stränge besonders in der Nähe des Chorion.

Anhand von Serienschnitten gelingt TENZER (1962) die räumliche Darstellung der von PETER (1951) beschriebenen "Endfäden".

BÜHLER (1964) untersucht die Randbildung der menschlichen Plazenta. Er stösst dabei auch auf die Querschnitte einzelner Trabekel, bildet sie ab und beschreibt

sie als "bindegewebige Überreste der zurückgebildeten Chorionzotten, die in ein Lager aus grossblasigen Zellen und Fibrin eingeschlossen sind".

2.3 T o p o g r a p h i e

a) Das Gerüst der p l a z e n t a r e n R a n d - z o n e (Abb.11) wird v e r t i k a l und h o r i z o n t a l beansprucht.

Aufgrund seines dreidimensionalen "wachstums ist das Gerüst in der Lage, Kompressionen aus Uterus und Amnionhöhle abzufangen. Wegen seiner wurzelartigen Verankerung gleicht es dehnende und stauchende Kräfte aus, die horizontal wirksam werden. Die Mächtigkeit des Gerüsts lässt vermuten, dass dieser Teil der Plazenta starker mechanischer Beanspruchung ausgesetzt ist.

Die Achse des Gerüsts steht nicht wie bei den von FENZER (1962) rekonstruierten Stützpfeilern senkrecht auf dem Chorion, sondern sie verläuft unter dem Chorion p a r a l l e l zur Plazentaoberfläche peripheriewärts.

b) Die mechanische Beanspruchung der Plazenta parallel zu ihrem Rand ist gering. Dementsprechend sind die Balken der Serie III (Abb.13) schwach ausgebildet. Ihre Bedeutung liegt in einer fachwerkartigen Verflechtung des Spannungsapparates.

c) Das Gerüst der Serie II (Abb.12A+12B) entspricht morphologisch und in seiner Anordnung seiner Mittelstellung zwischen demjenigen der Plazenta und der Eihaut.

Die mechanische Beanspruchung liegt in der Dehnung. Dementsprechend ist der Verlauf der durchschnittlich 700μ starken zweidimensionalen Balken wenig verzweigt.

d) Entsprechend der statischen Belastung sind die Trabekel, die die E i h a u t netzartig durchziehen (Abb.14), wesentlich graziler ($100/\mu$) als die des Plazentarandes ($900/\mu$).

Da die Embryonalhüllen flächenhaft wachsen, entwickeln sich die Balken zweidimensional. Ihr fast geradliniger Verlauf zeigt, dass sie keine grossen Druckdifferenzen auszugleichen haben. Der gleichmässig d e h n e n d e Wachstumszug bewirkt eine gleichmässige Ausrichtung der Balken in eine Verlaufsrichtung, senkrecht zum Plazentarand.

Es besteht also eine eindeutige Abhängigkeit zwischen Mechanik und Morphologie einerseits und zwischen Mechanik und Topographie andererseits.

2.4 S c h l u s s f o l g e r u n g _

Unter Berücksichtigung der m o r p h o l o g i s c h e n B e s c h a f f e n h e i t der Balken (straffes Bindegewebe) und ihrer r ä u m l i c h e n E n t w i c k l u n g in Abhängigkeit von ihrer m e c h a n i s c h e n B e a n s p r u c h u n g lässt sich schliessen, dass die in dieser Arbeit untersuchten und graphisch dargestellten Balken Teil eines H a l t e - und V e r s p a n n u n g s a p p a r a t e s sind.

a) Innerhalb des Plazentarandes hat sich ein mächtiges, gebündeltes, d r e i d i m e n s i o n a l e s V e r s t r e b u n g s g e r ü s t (Abb.11) gebildet, das seinen Ursprung im straffen Bindegewebe der peripheren Zotten hat. Es ist in der Lage, sowohl v e r t i k a l als auch h o r i z o n t a l einwirkende Kräfte auszugleichen. Ausserdem verstärkt es den Übergang von der dreidimensionalen Plazenta in die zweidimensionale Eihaut.

b) Dieser Übergang wird ausserdem durch ein weiteres z w e i d i m e n s i o n a l e s V e r s t r e - b u n g s g e r ü s t verfestigt (Abb.12A +12B), dessen Balken sich d i r e k t aus dem Chorion entwickeln.

c) In der Eihaut ist ein relativ zartes, z w e i - d i m e n s i o n a l e s bindegewebiges N e t z - w e r k entstanden (Abb.14), das die dünnen Häute der Embryonalhüllen stabilisiert.

In Ergänzung zu den von TENZER (1962) rekonstruierten Balken der Zotten, deren s t ü t z e n d e F u n k - t i o n im Vordergrund steht, liegt die Aufgabe der in dieser Arbeit untersuchten Trabekel in der V e r f e s t i g u n g des Gewebes, das sie strang- artig durchziehen.

3. Das Stützgerüst der Plazenta.

Das Halte- und Verspannungsgerüst der plazentaren Randzone und der Eihäute e r g ä n z t ein System, das die Plazenta stabilisierend durchzieht (FRANKEN,1954; TENZER,1962; BERTOLINI,1966; BECKER,1963; HÖRMANN,1966; STRAUSS,1967).

Nach BECKER (1963) wird dieses Stützsystem gebildet von:

- a) den perivaskulären Bindegewebsmanschetten,
- b) dem kollagenen Stützgerüst der Zotten (Stützpfiler), das den Raum zwischen Basalplatte und Chorion verspannt (von TENZER 1962 graphisch dargestellt),
- c) der Deciduaplatte und den Septen,
- d) Fibrinoid in den Randgebieten und einzelnen Mittelabschnitten als fakultative Versteifung.

FRANKEN (1954) sieht in dem Trophoblast an der Peripherie

Der Halte- und Verspannungsapparat der placentaren Randzone.

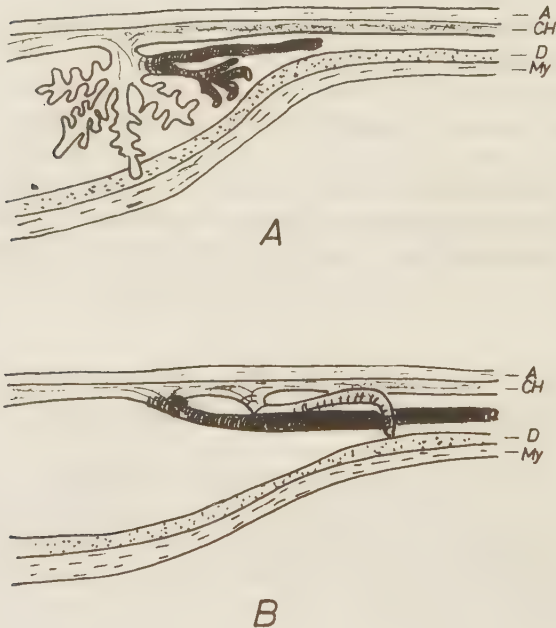


Abb.15 A = Amnion, CH = Chorion, D = Dezidua,
My = Myometrium

Abb.15 A Die Trabekel hat ihren Ursprung im straffen
Bindegewebe einer peripheren Zotte. Mit einem
Ast verankert sie sich im Plazentarandgebiet.
Ein weiterer Ast zieht in die Eihaut, wo er
bald endet.

Abb.15 B Der Balken entwickelt sich d i r e k t aus
dem Chorion und zieht geradlinig in die Eihaut.

der Kotyledonen, unter der Chorionplatte und in den Randgebieten der Plazenta auch eine Stützsubstanz.

Nach TENZER (1962) erfolgt eine Versteifung der Resorptionszotten durch Epithelbrücken und Fibrinoidverklebungen.

Während das von TENZER 1962 rekonstruierte Gerüst vorwiegend eine vertikale Abstützung im Inneren der Plazenta garantiert (Stützpfeiler), schützt das in dieser Arbeit dargestellte System die Randpartien der Plazenta vor horizontal angreifenden Kräften und erhöht die Reissfestigkeit des Überganges von der Plazenta in die Eihaut (Stützbalken, Abb.15).

4. Das stabilisierende Netzwerk der Eihaut.

Die Querschnitte der Balken, -runde oder ovale gefäßlose Bündel aus kollagenen Fibrillen, eingebettet in grossblasigen Zellen, zwischen Chorion und Dezidua gelegen (Abb.8, Abb.9),- werden von SCHMIDT (1956), DANFORTH (1958), BOURNE (1962) und STRAUSS (1967) als "ghost villi", "atrophic villi", "Zottenursprung", "Zottenrudiment", "Zottenrest" oder "atrophiierte Zotte" erwähnt.

BOURNE (1962) schreibt, dass die Bindegewebsfibrillen dieser "ghost villi" ihren Ursprung in der zona reticularis des Chorion laeve haben. Er gibt 4 Gründe an, die Anlass zur Ausbildung der "atrophic villi" sein könnten:

a) Die nutritive Funktion des Chorion laeve fällt fort, sobald die Plazenta ausgebildet ist.

- b) Durch die starke Dehnung der Decidua capsularis ist eine ausreichende Blutversorgung nicht mehr gewährleistet.
- c) Durch das starke Wachstum des Chorion laeve entfernen sich die Zotten immer mehr von dem sie bis jetzt ernährenden fetalen Blut.
- d) Sobald das fetale Blutgefäß-System ausgebildet ist, dienen Trophoblast und Zotte nicht mehr länger als Überträger von Substanzen aus und in die Extraembryonalhöhle. Die Zotte atrophiert, die Trophoblastenzellen bleiben.

PETRY (1953 und 1954) weist "stärkere Bindegewebszüge" nach, die sich färberisch und polarisationsoptisch wie Kollagen verhalten. Er beschreibt sie als "sehr dicke kollagene Fibrillenbündel, die von der Decidua herkommend sich im Chorion pinselartig aufteilen und dort in das Bindegewebsnetz auslaufen".

Die Funktion dieser kurzen Stränge sieht PETRY (1954) in der Bildung einer "mechanischen Einheit des Chorion-Decidua-Komplexes".

SCHMIDT isoliert 1956 als "Götchenpräparat" bandartige Züge und Stränge. Sie verhalten sich argyrophob. Ihre kollagene Natur wird polarisationsoptisch bestätigt. SCHMIDT (1956) schreibt: "In Richtung auf die Decidua setzt sich die Chorionplatte in relativ dicke, scharf begrenzte Kollagenfaserstränge fort. --- In der Nähe des Plazentarandes treten sie sehr reichlich auf, um peripheriewärts immer spärlicher zu werden. --- Die Stränge entwickeln sich breitbasig aus der Chorionplatte, deren Fasern pinselförmig zusammenlaufen, um in paralleler Anordnung in Bündeln weiterzuziehen. --- ... ist es denkbar, dass es sich bei diesem Fasersystem um Reste des ursprünglichen Chorion villosum handeln könnte, dessen Zotten nachträglich zu einem H a l t e - und

Verspannungsapparat umgestaltet wurden."

Polarisationsoptisch weist SCHMIDT (1956) nach, dass der Verlauf dieser Stränge dem Verlauf der Chorionfasern entspricht und auch eine rautengitterartige Anordnung zeigt, der Durchmesser schwankt zwischen 40 und 400 μ .

OPITZ (1962) stellt im polarisierten Licht "parallele oder gekreuzte Linien" dar, die bei einer Druckbelastung über 50 mm H₂O sichtbar werden.

Es ist anzunehmen, dass es sich bei den von PETRY (1953 und 1954), SCHMIDT (1956) und OPITZ (1962) beschriebenen Strängen und den in dieser Arbeit rekonstruierten Balken um identische Strukturen handelt.

Zusammenfassend ist über das stabilisierende Netzwerk der Eihaut folgendes zu sagen:

- a) Die Trabekel entwickeln sich aus der Retikularis (BOURNE, 1962) des Chorion. Die gebündelt und gewellt verlaufenden Bindegewebsfibrillen behalten die Verlaufsrichtung der Chorionfasern bei (Abb. 10, Abb. 12B, Abb. 16).
- b) Die Balken durchziehen vorwiegend parallel verlaufend die Fruchtblase (Abb. 14, Abb. 17, Abb. 18). Sie verzweigen sich geringfügig in spitzem Winkel. Es ergibt sich eine rautengitterartige Anordnung. Die Balken enden zum Teil breitbasig in der Decidua (Abb. 14, Abb. 18).
- c) Die ausgeprägte Elastizität des Chorion (BENROTH/SOMMER/OPITZ, 1960) beruht nicht auf dem Vorhandensein elastischer Fasern, sondern auf der rautengitterartigen Gefügeanordnung des Netzwerks (SCHMIDT, 1956; HERMSTEIN, 1930; PETRY, 1954).
- d) Die Balken stehen etwa senkrecht auf dem Plazentarand (Abb. 12, Abb. 17).



Abb.16 Längs- und quergetroffene Trabekel (X) der Eihaut, plazentanah.
Formalin, Paraffin, Trichromfärbung nach Masson-Goldner, Mikrophotogramm, Vergr. 43-fach.

Die längsgetroffene Trabekel entwickelt sich direkt aus dem Chorion. Ihr Faserverlauf entspricht dem des Chorion.

Das stabilisierende Netzwerk der Eihaut.



Abb.17

Schematische Darstellung des Balkenverlaufs in der Eihaut.

Die Balken durchziehen etwa parallel verlaufend die Fruchtblase und verzweigen sich spitzwinklig. Sie verlaufen nahezu senkrecht zum Plazentarand.



Abb.18 Die Balken entwickeln sich aus dem Chorion. Sie verlaufen unter dem Chorion, eingebettet in Trophoblastenzellen, Sie enden zum Teil breitbasig in der Dezidua.

A = Amnion, CH = Chorion, D = Dezidua.

e) Die Balken sind in der Nähe des Plazentarandes zahlreicher (SCHMIDT, 1956) und stärker im Durchmesser (vergl. Abb. 12 und Abb. 14). Mit zunehmender Entfernung von der Plazenta werden sie schlanker und spärlicher (Abb. 17).

Diese Tatsache mag die unterschiedliche Belastbarkeit der einzelnen Eihautabschnitte erklären (HERMSTEIN, 1930; SCHMIDT, 1956; MAC LACHLAN, 1965).

Nach HERMSTEIN (1930) beträgt die Belastbarkeit

- | | |
|-----------------------------|-----------------------|
| a) des unteren Eipols | 340 g/cm ² |
| b) des Plazentarandbezirkes | 500 g/cm ² |

Obwohl SCHMIDT (1956) ausdrücklich auf die grossen individuellen und regionalen Unterschiede in Stärke und Gefüge der Eihautschichten hinweist, scheint die durchschnittliche Belastbarkeit aller Eihäute etwa gleich zu sein (WOLF, 1954), wenn keine Schädigung durch Mekonium (MEUDT, 1966) vorliegt.

5. Netzwerk und Blasensprung.

Es ist erstaunlich, dass die Zerreissfestigkeit des Chorion der Eihaut trotz des stabilisierenden Netzwerks geringer ist, als die des Amnion, wie wir durch HERMSTEIN (1930), TOTH (1931), WOLF (1954), BENROTH u.a. (1960), MEUDT (1967) wissen.

Nach WOLF (1954) beträgt die Zerreissfestigkeit des Amnion 60 mm H₂O, die des Chorion 30 mm H₂O.

SCHMIDT (1956) hält es für möglich, dass die Festigkeit des Amnion auf seiner Faserarchitektur und seiner Zellarmut beruht, während PETRY (1954) in der Plastizität des Amnionepithels zusammen mit der Dehnungsfähigkeit der argyrophilen Fasermembranen die Grundlage der

mechanischen Eigenschaften des Amnion sieht.

Anhand der Untersuchung von 7 Eihäuten lässt sich sagen, dass der Einriss der Fruchtblase **s e n k r e c h t** zu den Trabekeln des Netzwerks erfolgt. Bei 6 der 7 untersuchten Embryonalhüllen stellen sich die Trabekel vorwiegend im Querschnitt dar. Diese an sich überraschende Tatsache lässt sich vielleicht so erklären: Während des Geburtsverlaufs kommt es zur Isthmuserweiterung. Das Netzwerk im Bereich des oberen Muttermundes wird in Verlaufsrichtung der parallel verlaufenden Balken unter Spannung gesetzt. Nach WOLF (1954) kommt es zur "Zermürbung" des Gewebes unter dem Einfluss nicht fassbarer "biologischer Erweichungskräfte". PETRY (1954) hält es für möglich, dass unter fermentativer Einwirkung eine Veränderung im inneren Gefüge der Fibrillen stattfinden könnte. Die Balken reißen durch.

Der Zusammenhang zwischen Netzwerk und Blasensprung sollte gesondert untersucht werden, vor allem auch in Hinsicht der unterschiedlichen, ja pathologischen Blasensprünge.

Bemerkenswert ist die unterschiedliche Zerreiissfestigkeit des Amnion und Chorion bei **v o r -** und **r e c h t -**zeitigem Blasensprung (TOTH, 1931; WOLF, 1954; BENROTH u.a. , 1960).

Nach BENROTH u.a. (1960) beträgt die Zerreiissfestigkeit:

	vorzeitiger Blasensprung	rechtzeitiger Blasensprung
Amnion	210 mm Hg	180 mm Hg
Chorion	90 mm Hg	150 mm Hg

Das bedeutet, dass die Zerreiissfestigkeit des Amnion beim **v o r z e i t i g e n** Blasensprung **g r ö s s e r**

ist als beim rechtzeitigen Blasensprung.

Das Chorion verhält sich umgekehrt. Hier nimmt die Zerreiissfestigkeit beim r e c h t z e i t i g e n Blasensprung um 60 mm Hg z u .

BENKOTH u.a. (1960) weisen ausserdem nach, dass die D e h n b a r k e i t des Chorion bei rechtzeitigem Blasensprung zunimmt, während sie beim Amnion gleichbleibt.

Die erhöhte Zerreiissfestigkeit des Chorion bei rechtzeitigem Blasensprung lässt sich durch seine grössere Dehnbarkeit erklären, die wiederum durch "Zermürbung" der Balken verursacht ist.

Isoliert man das Chorion, d.h. entfernt man das Amnion, so erfolgt jetzt die Einrisslinie s e n k r e c h t zur Einrisstelle des Blasensprungs, also p a r a l l e l zu den Trabekeln der Eihaut.

D. Z U S A M M E N F A S S U N G

1. Untersucht wurden 4 Plazenten und 7 Eihäute auf das Vorhandensein bindegewebiger K n o t e n .
2. Aus unterschiedlichen Bezirken einer Plazenta (Abb.3) und einer Eihaut (Abb.4) wurden 4 Schnittserien, bestehend aus insgesamt 1400 Schnitten, angefertigt. Diese wurden in graphischen Rekonstruktionen nachgebildet (Abb.11, Abb.12A+12B, Abb. 13, Abb.14).
3. Bei den untersuchten Knoten handelt es sich um Q u e r - bzw. L ä n g s s c h n i t t e der Trabekel eines V e r s t ä r k u n g s s y s t e m s der plazentaren Randzone (Abb.15A+15B) und der Eihäute (Abb.17, Abb.18).
4. Der Blasensprung erfolgt s e n k r e c h t zu den Balken.
5. Das isolierte Chorion reißt p a r a l l e l zu den Balken ein.

Serie I

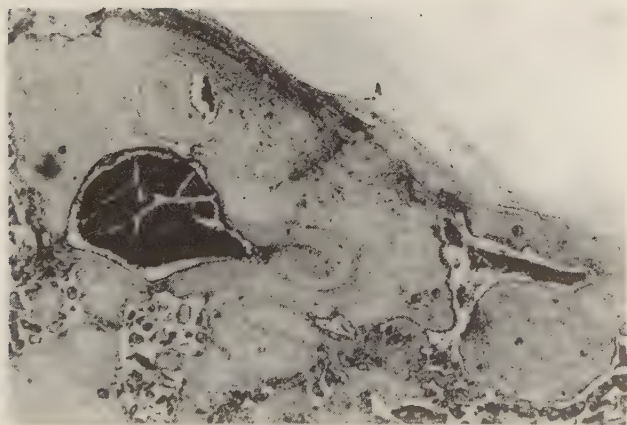
Plazenta-Eihaut

Zeichnung 1
Vergr. 12-fach
Abb. 11

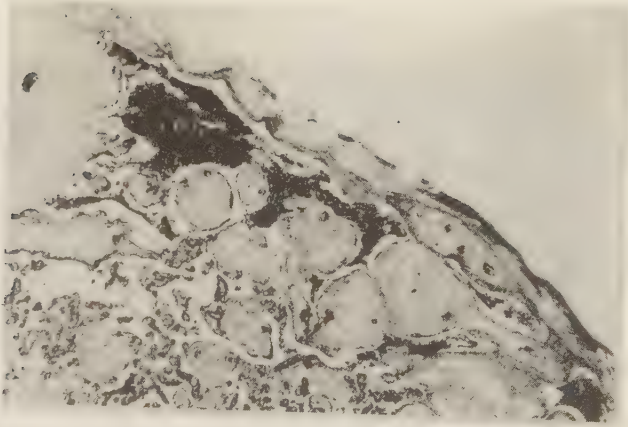


S e r i e I

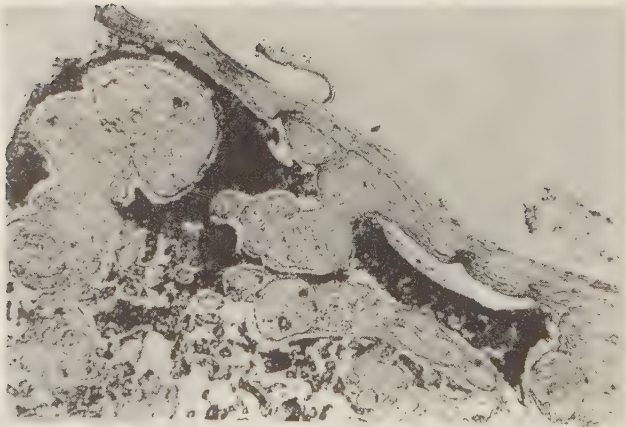
(Vergr.: 17-fach)

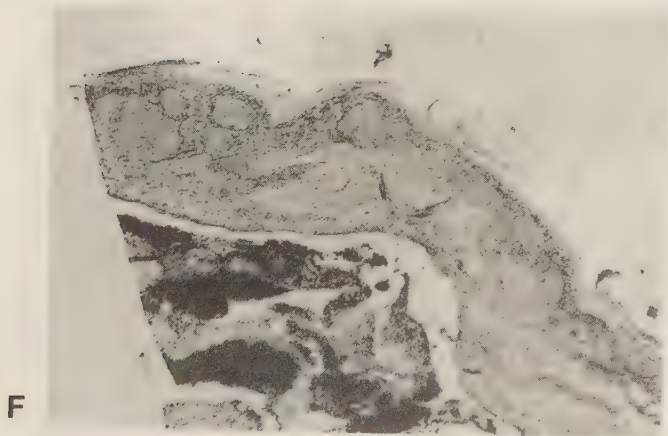
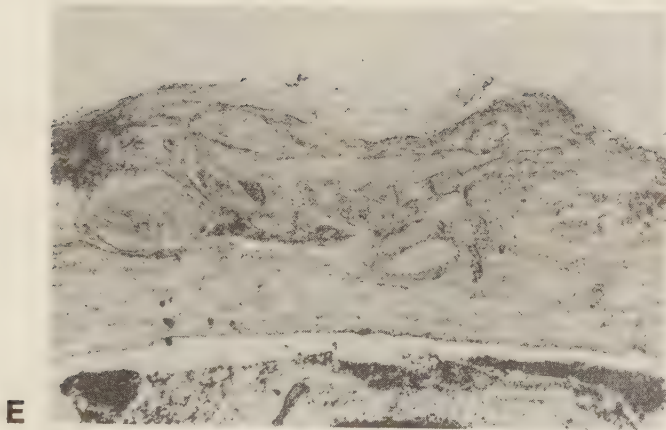


C



D





Zu Abb.11 (Serie I)

Graphische Rekonstruktion eines Balkengerüsts, das sich aus dem straffen Bindegewebe einer peripheren Zotte entwickelt. Es dient der Verstärkung der plazentaren Randzone.

Verg.: 12-fach

Die Buchstaben A-F geben die Lokalisation der Querschnittsabbildungen, die Zahlen 0-700 die Anzahl der histologischen Schnitte an.

Die Lokalisation des Gerüsts innerhalb des histologischen Präparates wird aus Abb. 6 ersichtlich.

A-F: Histologische Schnitte des Balkengerüsts. Formalin, Paraffin, Frichromfärbung nach Masson-Goldner. Mikrophotogramm, Vergr.: 17-fach.

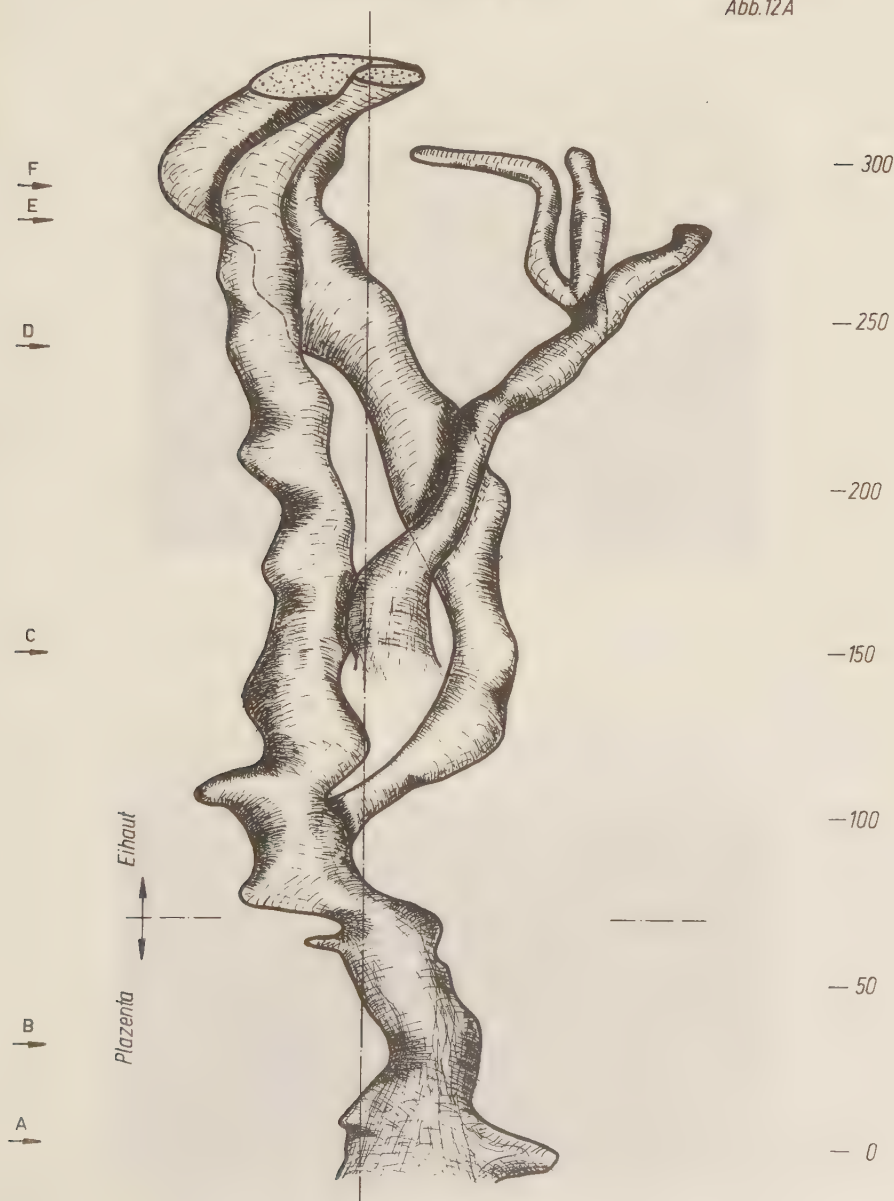
- A. Querschnitt der peripheren Zotte. Sie enthält ein grosses, von dicker Bindegewebsmanschette umgebenes Gefäss und mehrere kleine Gefässe.
- B. In der Zotte sieht man nun ein weiteres grosslumiges Gefäss. Rechts hat sich ein bindegewebiger Ast abgeteilt.
- C. Dieser Ast hat sich weiterhin mehrfach verzweigt und enthält noch kleine, randständige Gefässe.
- D. Die grossen Gefässe sind aus der Zotte verschwunden. Übriggeblieben ist ein bindegewebiger Balken, der vereinzelt kleine Gefässe enthält. Der abgezweigte Ast hat sich weiterhin aufgeteilt. Die Trabekel enthalten nun keine Gefässe mehr.
- E+F. Es haben sich reine Bindegewebsstränge entwickelt, die in die Eihaut hinüberziehen.

Serie II

Plazenta-Eihaut

Zeichnung 2A
Vergr. 25-fach

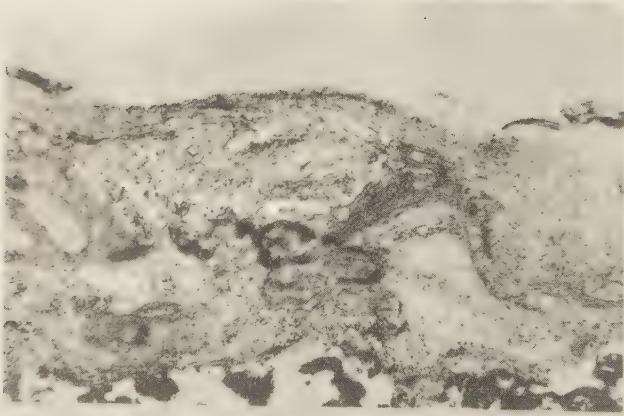
Abb. 12A



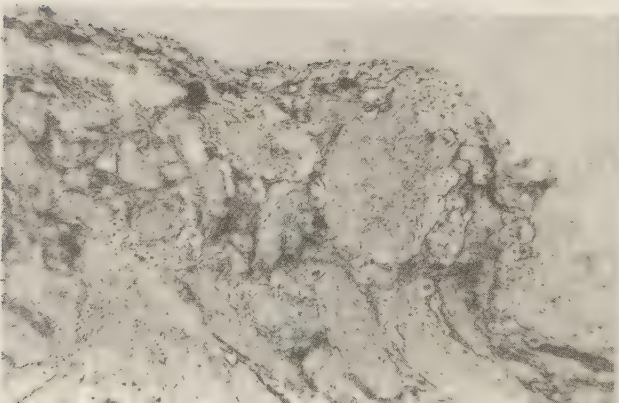
S e r i e I I

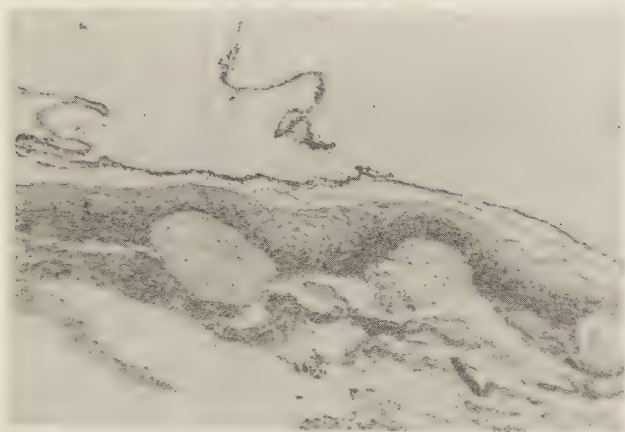
(vergr.: 43-fach)

A

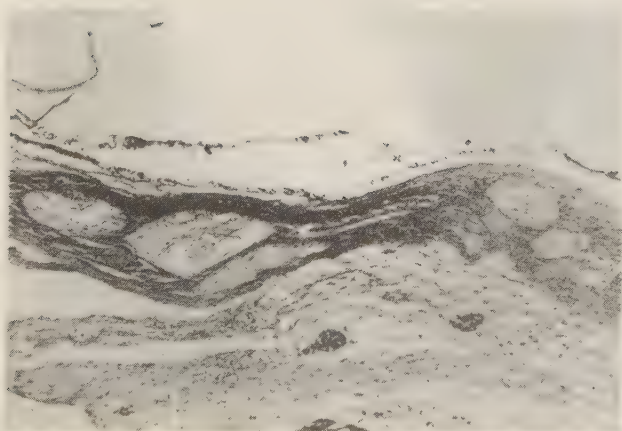


B



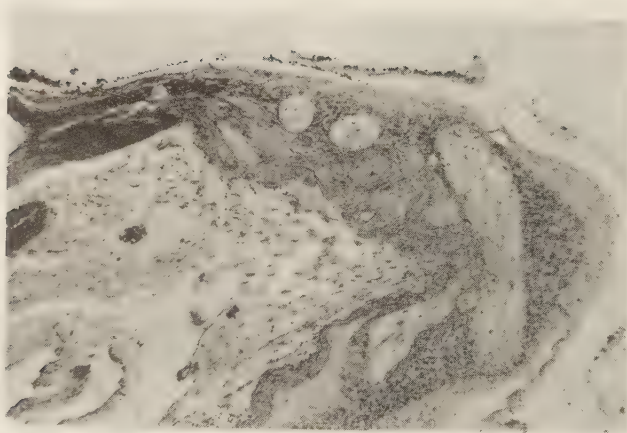


C

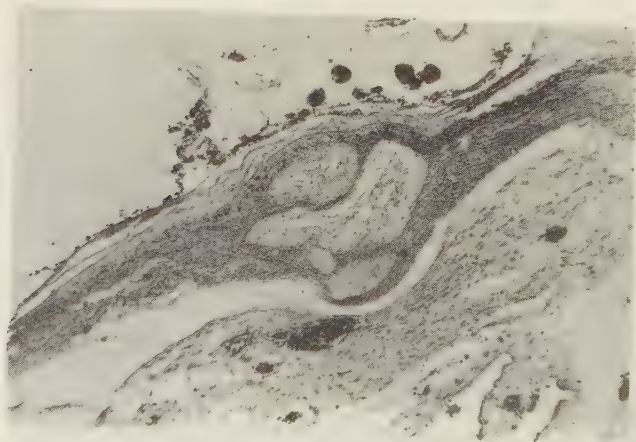


D

E



F

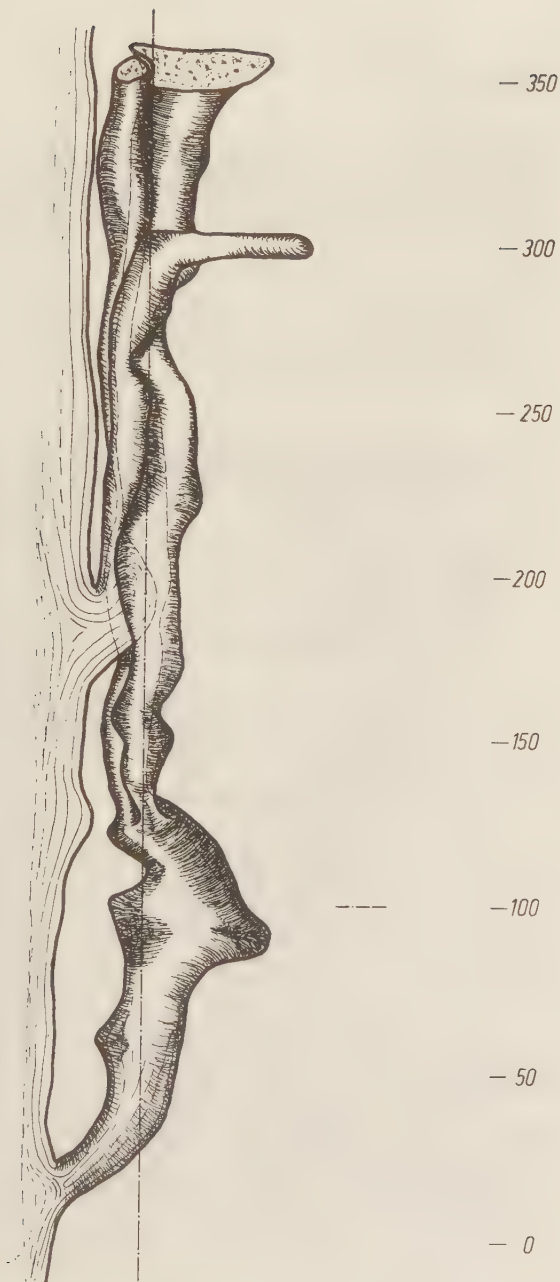


Plazenta-Eihaut

Zeichnung 28
Vergr. 25-fach

Abb. 128

Plazenta ——— Eihaut



Zu Abb.12A (Serie II)

Graphische Rekonstruktion eines Balkengerüsts, das sich aus dem Bindegewebe des Chorion der plazentaren Randzone und der Eihaut entwickelt. Es dient der Verstärkung des Überganges von der Plazenta in die Eihaut.

Vergr.: 25-fach.

Die Buchstaben A-F geben die Lokalisation der Querschnittsabbildungen an, die Zahlen 0-300 die Anzahl der histologischen Schnitte.

A-F: Histologische Schnitte des Balkengerüsts. Formalin, Paraffin, Trichromfärbung nach Masson-Goldner. Mikrophotogramm, Vergr.: 43-fach.

- A. Aus dem Chorion der plazentaren Randzone sondert sich ein bindegewebiger Knoten ab. Es ist der Querschnitt eines Balkens.
- B. Der Knoten entfernt sich immer mehr vom Chorion. Er ist von Trophoblastenzellen umgeben.
- C. Der Balken hat sich inzwischen geteilt. Die Querschnitte der beiden Äste umgeben einen weiteren bindegewebigen Knoten, der sich aus dem Chorion der Eihaut entwickelt.
- D-F. Die drei bindegewebigen Knoten verschieben sich gegeneinander.

Zu Abb.12B (Serie II)

Graphische Rekonstruktion des obigen Gerüsts in der Seitenansicht zur Demonstration der Beziehung Chorion - Balken.

Vergr.: 25-fach.

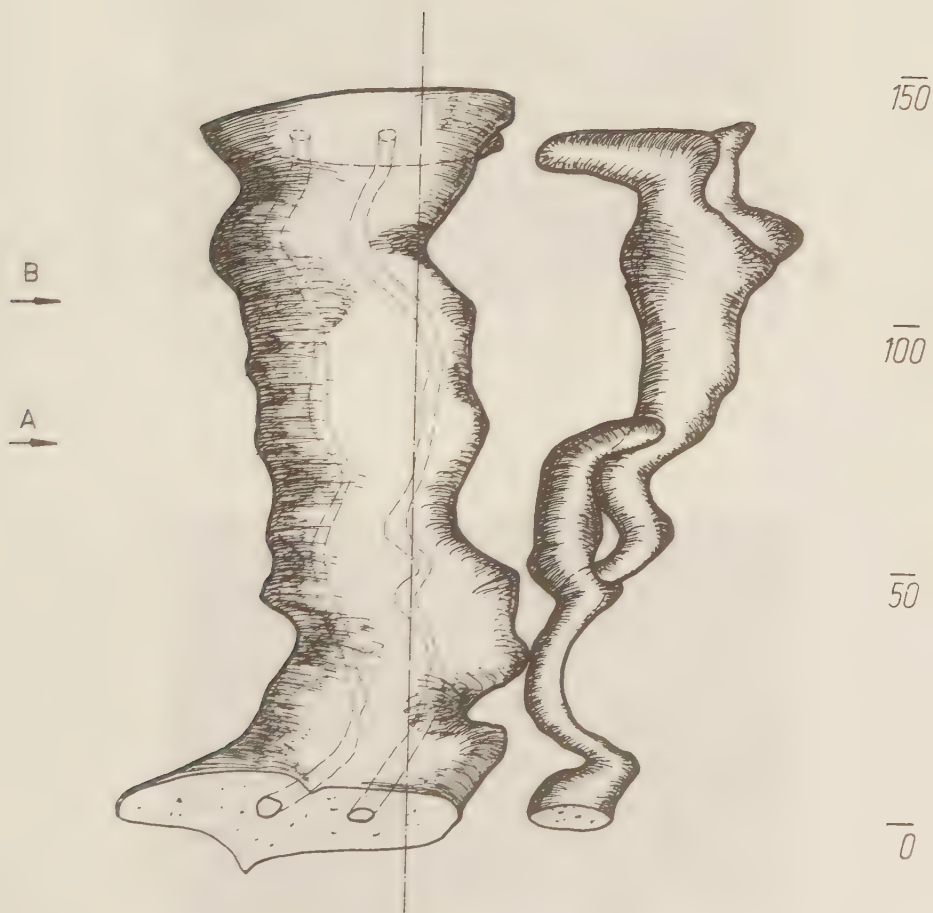
Die Zahlen 0-350 beziehen sich auf die Anzahl der histologischen Schnitte.

Serie III

Plazenta

Zeichnung 3
Vergr. 50-fach.

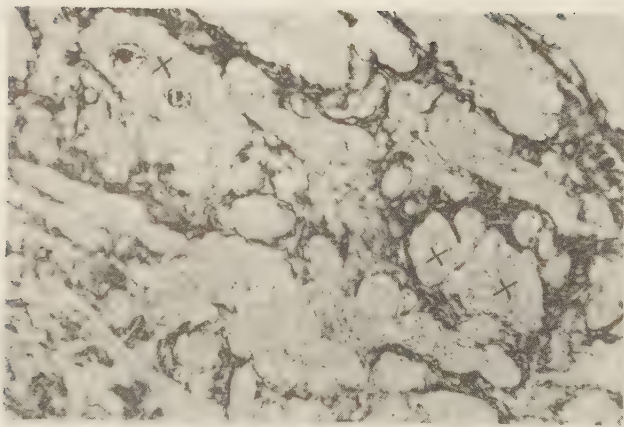
Abb. 13



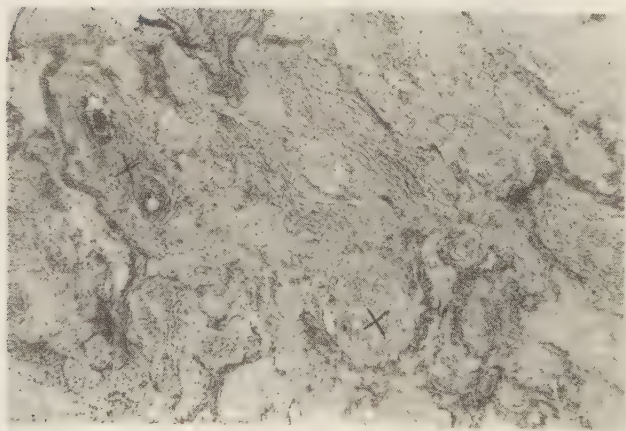
Serie III

(Vergr.: 43-fach)

A



B



Zu Abb.13 (Serie III)

Graphische Rekonstruktion bindegewebiger Balken und eines Zottenabschnitts.

Vergr.: 50-fach.

Zotte und Balken verlaufen parallel dem Plazentarand.

Die Buchstaben A+B geben die Lokalisation der Querschnittsabbildungen an, die Zahlen die Anzahl der histologischen Schnitte.

A + B: Histologische Schnitte der Balken.
Formalin, Paraffin, Trichromfärbung nach Masson-Goldner. Mikrophotogramm, Vergr.: 43-fach.
Die Lokalisation der Balken innerhalb des histologischen Präparates wird aus Abb.7 ersichtlich.

Eingebettet in Fibrinoid oder trophoblastenzellen sind zahlreiche Querschnitte längs- oder quergetroffener Trabekel und ein Zottenquerschnitt zu erkennen.

Die mit "X" markierten Gebilde (Zotte und Trabekel) sind in Abb. 13 graphisch dargestellt.

Eihaut



150

100

50

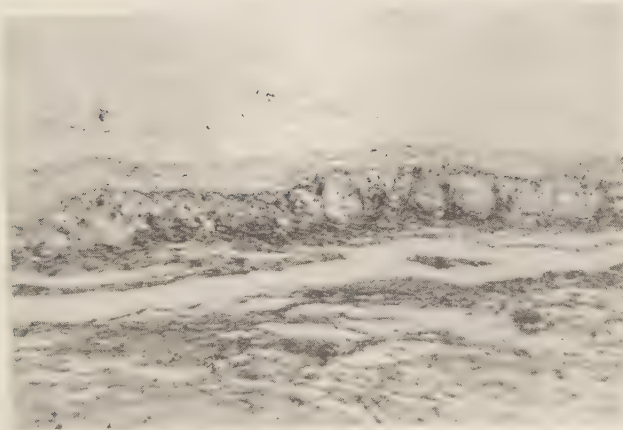
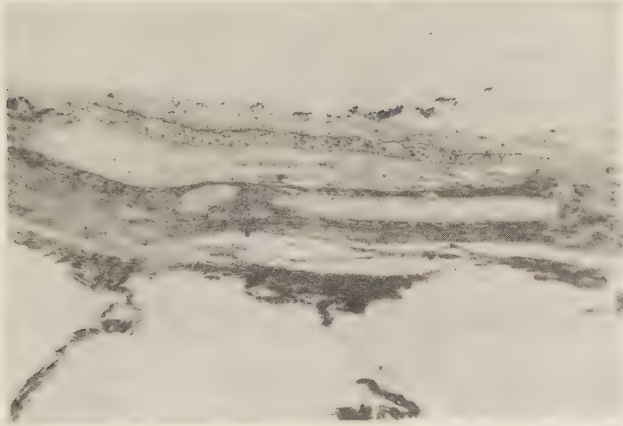
0

B

A

S e r i e I V

(Vergr.: 43-fach)



Zu Abb.14 (Serie IV)

Graphische Rekonstruktion bindegewebiger Balken, die die Eihaut plazentafern durchziehen.

Vergr.: 50-fach.

Die Buchstaben A und B geben die Lokalisation der Querschnittsabbildungen, die Zahlen 0-150 die Anzahl der histologischen Schnitte an.

A + B: Histologische Schnitte der Balken.
Formalin, Paraffin, Trichromfärbung nach Masson-Goldner. Mikrophotogramm, Vergr.: 43-fach.

- A. Ein Teil der Balken verankert sich breitbasig in der Dezidua der Eihaut.
- B. Eingebettet in Trophoblastenzellen liegen die bindegewebigen Knoten unterhalb des Chorion.

E. L I T E R A T U R A N G A B E N

- AMSTUTZ, E. Beobachtungen über die Reifung der Chorion-
zotte in der menschlichen Plazenta mit
besonderer Berücksichtigung der Epithel-
platten.
Acta anat. (Basel) 42, 12 (1960)
- BECKER, V. Funktionelle Morphologie der Plazenta.
Arch.Gynäk., 198, 3 (1963)
- BENROTH, E.; SOMMER, K.H.; OPITZ, H.
Untersuchung der mechanischen Eigenschaf-
ten der menschlichen Eihaut nach vor-
und rechtzeitigem Blasensprung.
Arch.Gynäk., 192, 365 (1960)
- BERTOLINI, R. Zur Morphogenese und ortheischen Morphologie
der Plazenta und Eihaut.
In: Plazenta und Eihäute. Hrsg.: Essbach, H.
und Röse, I. VEB Gustav Fischer Verlag,
Jena 11 (1966)
- BOEHM, G. Über ein neues Verfahren zur Herstellung
von Gussmodellen.
Acta anat. 1, 450 (1945)
- BORN, G. Die Plattenmodelliermethode.
Arch.mikr. Anat. 22, 584 (1883)
- BOURNE, G.L. Human Amnion and Chorion.
Lloyd-Luke LTD london 1962
- BÜHLER, F.R. Randbildungen der menschlichen Plazenta.
Acta anat. 59, 47 (1964)
- DANFORTH, D.; HULL, R.
The microscopic anatomy of the fetal mem-
branes, within the particular reference
to the detailes structure of the Amnion.
Amer.J. Obstet. Gynec. 75, 536 (1958)
- DANKEMEIJER, J. Eine Mehode zur Herstellung mikrosko-
pischer Rekonstruktionen unter Verwendung
von Negokoll und Hominit.
Anat. Anz. 89, 81 (1939)

- FRANKEN, H. Beitrag zur Veranschaulichung von Struktur und Funktion der menschlichen Plazenta.
Zbl. Gynäk. 1-26, 729 (1954)
- GETZOWA, S.A.; SADOWSKY, M.D.
On the structure of the human placenta with full-time and immature foetus, living or dead.
J. Obstet. Gynaek. Brit. Emp. 57, 388 (1950)
- GROSSER, O. Entwicklungsgeschichte des Menschen und Plazentation.
aus: Biologie des Weibes. Hrsg. Halban-Seitz Vlg.: Urban + Schwarzenberg, Berlin, Wien, 6/I, 1 (1925)
- HERMSTEIN, A. Untersuchung über die Elastizität und die Durchlässigkeit der menschlichen Eihäute.
Z. Geburtsh. Gynäk. 97, 199 (1930)
- HÖRMANN, G. Ein Beitrag zur funktionellen Morphologie der menschlichen Plazenta.
Arch. Gynäk. 184, 109 (1953)
- HÖRMANN, G. Über die sogenannten Septen, Inseln, Zysten, Furchen und Randzonen der menschlichen Plazenta.
Z. Geburtsh. Gynäk. 165, 125 (1966)
- MAC LACHLAN, A method of the investigation of the strength of the fetal membranes.
Am. J. Obst. Gyn. 91, 309 (1965)
- MEUDT, R. Beitrag zur Festigkeit der menschlichen Eihaut.
Gynaecologia (Basel) 162, 430 (1966)
- MEUDT, R.; MEUDT, E.
Rupture of the fetal membranes.
Am. J. Obst. Gyn. 99, 562 (1967)
- ORTMANN, R. Morphologie der menschlichen Plazenta.
Anat. Anz. 106/107, Erg.-H. 27 (1959)
- PETER, K. Plazenta-Studien.
2. Verlauf und Verankerung der Chorionzotte und ihrer Äste in geborenen Plazenten.
Z. Mikr.-anat. Forsch. 56, 129 (1951)

- PETRY, G. Untersuchungen über den Bau der menschlichen Eihäute.
Verhandl. Anat. Ges. 100, Erg.-H. 140 (1953)
- PETRY, G. Über die morphologischen Grundlagen des Blasensprungs.
Zbl.Gynäk. 76, 655 (1954)
- SCHMIDT, W. Der Feinbau der menschlichen Eihäute.
Z. Anat. Entw.-Gesch. 119, 203 (1956)
- SPEE, Graf F.v. Anatomie und Physiologie der Schwangerschaft.
In: Handbuch der Geburtshilfe.
Hrsg. Döderlein, A. Vlg. I.F. Bergmann,
München, 1, 3 (1915)
- STAUBESAND, J.; ANDRES, K.H.
Graphische Rekonstruktion zur räumlichen Darstellung präterminaler Gefäße und intravasaler Besonderheiten.
Mikroskopie 8, 111 (1935)
- STIEVE, H. Neue Beobachtungen über den Bau der menschlichen Plazenta.
Zbl. Gynäk. 1, 434 (1935)
- STIEVE, H. Das Zottenraumgitter der menschlichen Plazenta.
Z. Geburs. Gynäk. 122, 289 (1941)
- STRAUSS, F. Placentation (Die normale Anatomie der menschlichen Plazenta).
In: Handbuch der speziellen Pathologischen Anatomie und Histologie. Hrsg. Uehlinger, E.
Vlg.: Springer, Berlin-Heidelberg-New York,
VII/5, 17 (1967)
- TENZER, W. Graphische Rekonstruktion des bindegewebigen Stützskeletts der menschlichen Plazenta.
Inaug. Diss. Kiel, 1962
- TOTH, A. Resistenzmessungen an den Eihäuten.
Zbl. Gynäk. 1, 1137 (1931)
- WOLF, W. Zur Mechanik des Blasensprungs.
Zbl. Gynäk. 1-26, 646 (1954)

F. L E B E N S L A U F

Am 6.9.1933 wurde ich als Tochter des Dipl.Ing. Theodor Krafft und seiner Ehefrau Gudrun, geb. Stelzenmüller, in Gummersbach/Rhld. geboren.

Nach dem Schulbesuch in Arnsberg, Münster und Gummersbach machte ich 1954 in Gummersbach das Abitur.

Anschliessend wurde ich am Hygiene Institut der Universität Köln zur medizinisch-technischen Assistentin ausgebildet. In diesem Beruf war ich bis zum Beginn des Medizinstudiums an der Freien Universität Berlin im Frühjahr 1966 tätig.

An der gleichen Universität bestand ich im Frühjahr 1967 das Vorphysikum, im Sommer 1969 das Physikum und im Frühjahr 1973 das Staatsexamen.

